**技术及招标要求**

1 设备名称：防热复合材料高能等离子喷涂系统

2 数量：1套

3 交货期：合同生效后8个月。

4 主要用途及基本要求

4.1该设备用于工件的高能等离子喷涂，要求设备能稳定可靠地对各类零件的各类型面进行喷涂。应采用先进的设计理念，对关键的喷涂参数具有全自动控制、监控、显示和自我保护能力，整个喷涂控制系统应易于集成与数据采集。等离子气体流量控制应采用质量流量控制技术，对不同种类的零件的喷涂参数和喷涂加工程序可进行存储和调用，对整个喷涂过程能够进行监测，确保整个喷涂工艺过程中，工艺参数的稳定性和重现性。

4.2该设备应具备完整性及成套性。包括等离子控制系统、气体管理中心、等离子喷枪、送粉器、等离子电源、冷水机组、六轴机械手、旋转工作台、喷涂房及除尘系统、自动喷涂辅助设备集成控制及安全联锁系统、小型喷砂系统等。

4.3系统应为国际著名的热喷涂制造厂商生产。设备所配套产品（功能元器件）具有当前国际先进水平，制造厂商应具有多年研制、生产该类设备的经验，有二十年以上的国内销售历史，有良好的销售业绩。投标时应提供近几年国内外用户清单。不得有近期不良供货记录。

4.4在东北三省范围内，有可为用户作为备份的相近类型的设备。

4.5供应商提供的设备应具有操作、维护、修理方便，造型美观大方，精度高，寿命长，售后服务优良迅速。应实现服务工程师本地化，在中国国内应有固定的技术服务工程师队伍，在中国的专业维护工程师队伍人数不少于5人，请列出在中国的服务工程师数量，姓名和电话。

4.6所供应同型号等离子喷涂设备在国内有3套及以上设备业绩，列出清单，且运行良好，没有不良记录。

4.7设备制造商或代理商须在中国大陆有校验人员，投标文件中提供相关证明文件，专业校验工程师队伍人数不少于3人。设备出厂前，应进行校验并出具校验报告，随设备提供。

5 设备要求及技术规格

5.1总体要求

\*5.1.1该设备的设计制造应符合ISO国际标准。设备所有零部件和各种仪表的计量单位应全部采用国际单位（SI）标准。

\*5.1.2系统功率要求≥200kW。

\*5.1.3喷枪焰流速度＞2马赫数

\*5.1.4喷枪焰流中心温度＞8000K

\*5.1.5涂层致密度＞99.5%

5.2设备组成

包括等离子控制系统、气体管理中心、等离子喷枪、送粉器、等离子电源、冷水机组、六轴机械手、旋转工作台、喷涂房及除尘系统、自动喷涂辅助设备集成控制及安全联锁系统、小型喷砂系统、涂料喷射系统等。

5.3技术要求及主要规格参数

5.3.1等离子控制系统

5.3.1.1控制系统应采用PC+PLC控制。采用有彩色触摸屏的操作界面，对整个工艺的执行过程应带有图形指示，对影响喷涂工艺的关键参数可在终端显示屏上设定最大/最小值等，整个控制系统应采用容易操作的控制软件，便于操作和监控整个工艺过程。喷涂处方可以在任何需要的时间储存和调用。

\*5.3.1.2 控制系统包括所有电子部分的PLC和保护装置。PLC实时控制整个过程的运行并采集过程数据和错误信息以及报警提示

\*5.3.1.3 控制系统应能保证各种喷涂参数和喷涂程序的安全存储、调用和备份，并易于连接外部存储设备。喷涂处方、过程数据、走向图等都可以通过外接的打印机打印出来。为每一次的喷涂操作提供了精确的过程控制。

5.3.1.4控制系统应能安全存储及调用1000种以上喷涂参数和处方

5.3.1.5控制系统应与喷涂辅助的其他设备连锁，包括机械手、旋转工作台及安全连锁系统等。

\* 5.3.1.6控制系统能通过人机界面模块设定及控制等离子喷枪的点火过程，能控制及测量系统的主气流量、辅气流量、送粉气流量、工作电流，能测量等离子喷枪的进出口水温、流量，能测量等离子喷枪的枪上电压及系统电压，能测量等离子气体压力。等离子系统带有功率控制模块，通过功率设定，能保证喷枪工作能量的稳定输出。

5.3.1.7控制系统应有先进的故障自诊断及显示功能。控制系统的按键或开关具有可靠的联锁控制保护功能。

5.3.1.8系统操作的启动和停止，可进行手动操作或自动的"一键"自动循环来完成，以方便设备的自动化生产与设备的维护检测。

5.3.1.9控制系统应采用数字及图形控制界面；

5.3.1.10 控制系统应配置运行、停止、急停等物理按钮。

5.3.1.11 控制系统应采用AB品牌或优于此品牌产品。

5.3.1.12系统控制软件部分：

软件控制可在不同的页面显示所有的工艺和参数。通过触摸屏可以容易的进行操作，保证操作的可再现性。

操作者级别：

为了保证生产的安全性，操作权限需根据操作者的级别而定，系统应可将操作者分成多个级别。"

5.3.2气体管理中心

5.3.2.1气体管理中心能够控制等离子气体、载气。配备调节和控制气体压力和流量的闭环数字式质量流量计，质量流量计应选用国际知名品牌。用于主气与载气的氩气及氮气和用于辅气的氢气及氦气，其控制精度：≤满量程的±2%FS。

\*5.3.2.2气体管理中心应具有四路工艺气体控制，分别为氩气（主气）、氮气（主气）、氢气（辅气）、氦气（辅气），及四路载气。工艺气体氩气和氮气流量应不小于378L/min,氢气和氦气流量应不小于189L/min，载气流量应不小于23.6L/min。

\*5.3.2.3 等离子管理中心应采用通透设计（不得采用密闭结构），需配置H2泄漏探测器，当燃气水平超过安全要求极限值时，控制系统将会自动关闭等离子气体管理中心。

5.3.2.4基于安全考虑，气体管理中心应采用独立结构，不得与其他控制模块集成设计。

5.3.3等离子喷枪

\*5.3.3.1 应配有1把等离子机装喷枪，喷涂角度180°，喷枪功率不低于200KW；应配备喷枪机械手安装夹持装置。

\*5.3.3.2 等离子喷枪适用于用氩气或氮气作为喷涂主气，氢气作为喷涂辅气的等离子喷涂操作。

5.3.3.3等离子喷枪内的喷嘴、电极等易损件应能简单、快速更换。

5.3.3.4等离子喷枪喷涂效率高，能长期稳定工作，且易于维护保养。

5.3.3.5等离子喷枪需配置原厂固定式工件冷却支架。

5.3.3.6随机应配备500小时备件包。

5.3.4送粉器：

\*5.3.4.1应配置至少三套单斗闭环控制容积式送粉器。送粉速率由从粉末料斗接收粉末的旋转计量盘的转速变化实现体积式控制。此功能由PLC控制 。送粉速率精度为± 2 % FS。

5.3.4.2送粉器具有自控性、高度稳定和十分准确的特点，可用于等离子喷涂系统。能由控制系统控制开关，进行连续生产。

\*5.3.4.3等离子喷枪工作时，配置的三套送粉器单独工作或同时工作。送粉器上应配置触摸屏实时显示送粉器的运行状态。

\*5.3.4.4粉斗容量：≥ 4.5L；具备加热保温功能；粉斗带有粉末搅拌装置，可实现粉斗内粉末的均匀搅拌。

5.3.4.5送粉器可输送的粉末颗粒尺寸范围：5 μm ～200 μm。

5.3.4.6粉斗应为可快速更换设计，每套送粉器应配置一套包括送粉盘的备用送粉斗。同时整套系统应配置两套二位备用送粉斗存放器。

5.3.5等离子电源

5.3.5.1等离子电源应专门为等离子喷涂设备配备的专用电源，整个电源柜应实现闭环控制，保证生产过程中的输出功率与设定功率的一致性，当功率不稳定时可以自动停机。

\*5.3.5.2等离子电源应为可控硅整流电源，不得采用逆变斩波电源。

\*5.3.5.3等离子电源最大输出电流≥500A，能保证等离子弧保持稳定的工作状态，从而确保涂层的稳定性。

\*5.3.5.4电源输入功率不小于250KW，最大输出功率不小于200KW。

5.3.5.5等离子电源采用先进成熟技术，能耗较低。功率因数≥0.95，电源效率≥90%。

5.3.5.6等离子电源应具有良好的安全性，满足CE标准。

5.3.7冷水机组

5.3.7.1冷水机可采用国产设备，应选用进口压缩机，制冷量应不低于85 kW，应能满足等离子喷枪满负荷运行时的冷却要求。

5.3.8机械手

5.3.8.1机械手应选用ABB IRB2600F-20/1.65型铸造版。同时应配置用于驱动旋转工作台的MU200、MU400外轴电机及独立轴模块。应具有示教编程功能。

5.3.8.2机械手应为六轴联动，机械手载重量应≥20Kg，臂展≥1.65米。

5.3.8.3机械手可重复定位精度：≤±0.1毫米。

5.3.8.4机械手防护等级应为IP67。

5.3.8.5机械手应配置适合高度的底座。

5.3.9转台：

5.3.9.1转台应为两轴联动转台。

5.3.9.2转台的旋转轴及摆动轴应采用ABB机械手原厂配置的MU400与MU200外轴电机驱动。不得采用其他电机驱动。旋转轴驱动电机的控制应配置独立轴模块以实现连续旋转。

5.3.9.3转速：空载5～200转/分钟，可连续可调。

5.3.9.4转台直径：≥Φ800 mm，承重≥250 kg，可翻转（0°～90°可调）。配延伸杆可装夹直径 1200mm的工件。

5.3.9.5转台离地面高度： 900 mm～1000mm，或供应商建议高度。

5.3.9.6转盘中间开圆孔，带6个均分的“T”型槽，用于夹紧零件。

5.3.10喷涂隔音房的要求：

5.3.10.1 隔音房外轮廓尺寸5 m（W）×3 m（L）×3 m（H）。

5.3.10.2 隔音房内壁应选用≥1 mm钢板，外壁应选用≥1mm钢板，以保证有足够强度。

5.3.10.3 隔音房应有良好的隔音效果，在喷涂操作时，在距隔音房1米处噪音≤80分贝。

5.3.10.4 隔音房窗户为双层设计，外层窗安装有防弧光玻璃。

5.3.10.5 喷涂房设有工件进出的对开式大门，大门应采用气动升降式门铰。应设有人员进出的单开工作门。

5.3.10.6 喷涂房配置不锈钢制播撒式进风口，应配置不锈钢制可调通流面积及区域的排风口。喷涂房应配置三组用于工件冷却的带调压阀及电磁阀的压缩空气快速接口。喷涂房应配置LED防爆照明灯。隔音喷涂房的进排风口应配置消音器。需配置H2泄漏探测器，当燃气水平超过安全要求极限值时，控制系统将会自动关闭全套喷涂系统。

5.3.11除尘器的要求：

5.3.11.1 应有良好的除尘效率，粉尘排放量≤50 mg/m3。

5.3.11.2 风机功率≥37KW，排风量≥30000 m3/H，应配置风机隔音房及出口消音器。

5.3.11.3 除尘器采用48滤芯除尘，滤芯应采用唐纳森产品。具有反吹功能。空气流动传感器，直接安装在喷涂室的出风管道中，通风开启后，才可进行喷涂。

5.3.12工件冷却装置的要求：

5.3.12.1 应配置一套随喷枪移动的工件冷却装置，用于冷却工件。

5.3.12.2 工件冷却装置应配置两个圆形增量喷嘴或风刀。

5.3.12.3 工件冷却装置应配置过滤调压阀及电磁阀。

5.3.12.4 工件冷却装置的两个冷却喷嘴能在喷涂辅助设备集成控制系统的触摸屏上进行控制开闭。

5.3.12自动喷涂辅助设备集成控制及安全联锁系统的要求

5.3.12.1 应配置一套自动喷涂辅助设备集成控制及安全联锁系统，包括集成控制开关柜、集成控制柜及触摸屏集成控制台。用户只负责将一次供电接入集成开关柜。全套系统的供电电缆及桥架将由投标方负责。

5.3.12.2 自动喷涂辅助设备集成控制系统应可实现对全套喷涂系统的供电。

5.3.12.3 自动喷涂辅助设备集成控制系统应可实现对全套喷涂系统的安全联锁。

5.3.12.4 自动喷涂辅助设备集成控制系统应可实现对各自动喷涂辅助设备的操作与控制。

5.3.12.5 自动喷涂辅助设备集成控制系统应可实现对各工件冷却喷嘴的操作与控制。

5.3.13小型喷砂系统

5.3.13.1 小型喷砂系统应配置一个小喷砂柜，喷砂柜的操作仓尺寸应为1 m（W）×1 m（L）×1 m（H）。喷砂柜操作仓内壁应贴抗磨损橡胶板，厚壁不小于3mm。

5.3.13.1.1喷砂柜仓门尺寸应为800mm×800mm。喷砂柜门应与喷砂枪进行安全连锁，柜门打开时，马上停止喷枪。

5.3.13.1.2喷砂柜仓门上应配置观察窗，观察窗玻璃应方便更换。

5.3.13.1.3喷砂柜内应配置防尘照明灯。

5.3.13.2 小型喷砂系统应配置一套压力式喷砂机。喷砂机应配置旋风分离器、不锈钢震动筛、磨料储罐、不锈钢喷砂罐、喷砂枪、气体管路、调压阀、电磁阀等。

5.3.13.2.1不锈钢喷砂罐应采用304材质，容积不小于0.05立法。

5.3.13.2.2喷砂机应配置1把喷砂枪，枪嘴为Φ6mm。

5.3.13.2.3喷砂机的气动元器件应选用SMC或同档次产品。

5.3.13.2.4喷砂机能使用的磨料范围为：16～100目。

5.3.13.3 小型喷砂系统应配置一套滤芯式除尘器。

5.3.13.3.1除尘器滤芯不小于2个。除尘器滤芯应采用唐纳森品牌

5.3.13.3.2除尘器应配置抽尘风机。

5.3.14涂料喷射系统

5.3.14.1 涂料喷射系统应配置一套自动无气喷涂机。

5.3.14.1.1喷射宽度不小于800mm，喷嘴直径不小于0.017IN。

5.3.14.1.2喷涂机应配置高效空气马达，并配置消声器。

5.3.14.1.3喷涂机的操作控制面板应易于操作，并能保护涂料和湿杯免受污染。

5.3.14.1.4喷涂机的泵下缸体采用不锈钢材质，应易冲洗，换色迅速，溶剂消耗少。

5.3.14.1.5喷涂机应配置用于机械手夹持喷枪的枪架。

5.3.13设备安全及环保要求

5.3.13.1 对于工艺过程，冷却水水温，氢气泄漏等均有安全可靠的报警装置，气体控制系统应安装氢气探测器，确保整个设备具有最高的操作安全性。

5.3.13.2 设备应符合中华人民共和国GBZ1－2002、GBZ2－2003标准的相关环保要求。

5.4运行条件

要求设备在下述工作环境下能正常连续工作，其性能和精度稳定：

5.4.1电源：380 V±10%，50 Hz±1%，三相交流，要求有断电和漏电保护。

5.4.2环境温度：10 ℃～40 ℃。

5.4.3相对湿度：<80%。

5.4.4压缩空气工作压力：0.4 MPa～0.6MPa；

5.4.5投标书应提供设备用电总功率、总压缩空气量、气源压力及洁净度、冷却循环水（压力、流量、温度等）参数。

6 附件及备件

6.1应随设备提供操作和维修专用工具各一套。

6.2设备制造商需提供全套“交钥匙”工程，应具备涂层交钥匙工程能力，设备制造商应提供有关喷涂粉末、喷涂方案及工艺参数，涂层应符合国际规范认证，并应能够完全满足买方设计图纸的喷涂工艺技术要求。

6.3买方可以从卖方选购备件或易损件，但前提条件是该选择并不能免除卖方在合同保证期内所承担的义务。

6.4在备件或易损件停止生产的情况下，卖方应事先将要停止生产的计划通知买方，使买方有足够的时间采购所需的部件。

6.5在设备保修期内和保修期外，卖方均有义务以最优惠的条件供应买方所需的备件或易损件。

7 主要技术文件

7.1随设备提供以下完整的中文和英文技术文件资料共3套，每套资料均包括以下内容：设备装配图、编程手册，电气设备报警信息文本及处理方法。系统维修手册（含设备主要外购件的使用维修说明书）。

7.2装箱单、产品质量保证书等资料一套。

7.3提供设备外购件使用维修说明书和制造厂家名称、地址、网址及订货号。

7.4在交货前两个月提供进行土建施工的设备详细地基图及相关资料两套。

7.5在合同签订三个月内提供设备安装、调试、检验和验收（包括验收标准和验收方案）所需的必要的技术文件。

7.6投标书应提供该系统制造商公开发布的技术公报以证明主要技术参数的符合性。

8 包装和运输

8.1卖方应提供货物运至最终目的地所需要的包装，包装箱应采取防潮、防晒、防锈、防腐蚀、防震、防粗暴装卸及防止其它损坏的必要保护措施，应适于整体吊装及海运、铁路或公路等长途运输，保证货物到达后各个部件及各项功能完好无损。设备包装还应适于买方短期露天存放。

8.2卖方应承担由于其包装或其防护措施不妥而引起货物锈蚀、损坏和丢失的任何损失的责任或费用。对于木质包装材料，应按照中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局的规定进行除害处理并加施IPPC专用标识的声明或未使用木质包装的声明。

9 安装、调试和终验收

9.1开箱验货

9.1.1设备到买方现场后，由买方组织人员开箱验货，卖方应派检查人员到现场参加检验工作。如发现设备有任何损坏、缺陷、短少或不符合本招标文件规定的问题，买卖双方检验人员应作详细记录，并由买卖双方代表签字。

9.1.2对不符合本招标文件规定的部分，卖方应无偿换货或补发短缺，并负担由此产生的所有费用及买方由此产生的利息和其它损失。

9.1.3如买卖双方对货物质量、规格发生意见分歧，买方有权委托中国的国家商检机构对货物进行复检，商检机构出具的检测报告即为买方向卖方提出修理、补齐、更换和索赔的有效证据。卖方除承担上述条款所规定的费用外，还须承担货物检测费用。

9.2安装及调试

9.2.1卖方必须提供设备现场安装及调试服务，并承担相应的全部费用。卖方或设备制造厂必须派遣称职的技术人员自带专用工具到买方现场负责设备安装和调试等工作，并有责任解答买方技术人员提出的问题。设备必须在到货后的一个月内安装调试完毕。

9.2.2卖方应对安装和调试工作进行详细记录，安装和调试工作结束后，由卖方人员在记录文件上签字并交买方备案。

9.3终验收标准和程序

9.3.1终验收应按招标文件技术规格、合同及技术协议等作为标准进行验收。

9.3.2卖方需和用户共同完成3种粉末的试片喷涂实验，并满足相关检测要求（粉末牌号和检测要求由用户在签订合同前提供）

9.3.3终验收在买卖双方授权代表在场的情况下在买方现场逐项进行。验收合格后，由双方签署验收报告，验收方完毕并可正式交付买方使用。

10 质量保证和售后服务

10.1卖方应保证所供设备是投标型号或优于它的新型号，必须是制造厂设计成熟的产品，应含有招标文件要求的设计和材料的全部最新改进，并且是全新的、未使用过的产品，无任何旧货或翻新的零部件和附件。卖方应保证所提供的全部货物没有设计、材料或工艺上的缺陷，这些缺陷是所供货物在最终目的地现行条件下正常使用可能产生的。

10.2设备保修期至少为1年（时间从双方签署终验收报告起计算），卖方应在保修期内对设备进行定期巡检和维护。保修期内，设备因非人为原因造成的缺陷或损坏时，卖方应负责修理和更换，由此发生的一切费用由卖方承担。同时，应按本条款的上述规定，相应延长所更换部件的保修期。

10.3如由于买方原因设备始终无法正常安装，则质量保证期最长不超过设备到港日期后15个月。

10.4在设备保修期内，如果设备发生故障，要求卖方在接到买方故障信息后48小时内响应，48小时内应派有经验的技术人员赶到现场，免费维修或更换有缺陷的货物或部件。要求在6个工作日内排除故障，卖方应尽快排除故障从而使设备正常工作。

10.5如果卖方接到故障信息后在合同规定的时间内没有以合理的速度弥补缺陷，买方可采取必要的补救措施，但其风险和费用将由卖方承担，买方根据合同规定对卖方行使的其他权力不受影响。

10.6设备保修期过后，卖方或设备制造厂应保证对买方所购设备提供终生优惠的备件供应、维修服务和技术支持。应对设备软、硬件升级及加工能力扩展所需的软、硬件购置费予以优惠。

11 技术培训

11.1卖方应在买方使用现场（终验收时）就所供设备的安装、编程、操作和维修等对买方人员进行技术培训。在买方使用现场的培训时间不得少于6个工作日。培训费分项报价并计入投标总价。

11.2卖方应对培训效果和质量负责，卖方应保证派有经验的工程技术人员担任教员，所有教员必须具备熟练的中文会话和书写能力（否则，卖方必须保证免费提供具有专业知识及熟练中文会话和书写能力的翻译人员），并保证买方人员在培训后能够独立地完成设备编程、操作和维护等工作。